

## **Isótopos de estrôncio no estudo da proveniência do ligante em argamassas: crónica de um insucesso**

I. Cardoso<sup>1</sup>, P. Moita<sup>2</sup>, J. Santos<sup>3</sup>, S. Ribeiro<sup>3</sup>, A. Candeias<sup>4</sup>, A. Santos Silva<sup>5</sup>, J. Mirão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, ineslemoscardoso@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratório HERCULES e Centro de Geofísica de Évora (CGE), Universidade de Évora, pmoita@uevora.pt; jmirao@uevora.pt

<sup>3</sup>GeoBiotec, Universidade de Aveiro, jfsantos@ua.pt; sararibeiro@ua.pt

<sup>4</sup>Laboratório HERCULES e Centro de Química de Évora (CQE), Universidade de Évora, candeias@uevora.pt

<sup>5</sup>Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ssilva@lnec.pt

**Palavras Chave:** Isótopos de estrôncio, Cal, Argamassa, Proveniência

**Linha temática do congresso:** F: Material Lítico y Patrimonio Construido

### **Resumo:**

A cidade Romana de Ammaia é um importante sítio arqueológico, localizado no distrito de Portalegre (Portugal), que se desenvolveu durante o Império Romano (fig. 1). Pensa-se que tenha sido abandonada de forma abrupta, apesar de algumas evidências de posterior apropriação durante a ocupação muçulmana. Este uso descontinuado provocou a não-ocupação da cidade em épocas mais recentes, o que terá contribuído para a preservação das estruturas e dos vestígios da organização da cidade.

Integrado num projeto de estudo mais vasto, as argamassas de assentamento das alvenarias e rebocos foram estudadas [1]. As argamassas podem revelar a capacidade tecnológica e construtiva das sociedades e da sua disponibilidade em empenharem recursos. No estudo prévio das argamassas da Ammaia, conclui-se que os agregados são locais e que em sucessivos períodos históricos (i.e. pré-romanos, romano e pós-romano) foram utilizados diferentes ligantes de terra, calcíticos e dolomíticos. A restrição do uso da matéria-prima dolomite a um determinado período de tempo não era esperado porque a Ammaia localiza-se a escassos 500m de importantes afloramentos deste material (Calcários Dolomíticos da Escusa).

Sabendo que os carbonatos retêm estrôncio e que este elemento acarreia uma assinatura que é susceptível de definir uma proveniência [2], foi definida uma metodologia para analisar diversas amostras de argamassa, de calcários dolomíticos da Escusa e de mármore de Estremoz. Cada um dos espécimes foi parcialmente dissolvido em ácido fraco (acético) e posteriormente a solução resultante foi analisada para razões isotópicas  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  por Espectrometria de Massa de Ionização Térmica (TIMS). Esperava-se que a assinatura isotópica das argamassas se aproximasse da razão dos calcários dolomíticos da Escusa ou dos mármore de Estremoz. No entanto, verificou-se que estas assinaturas isotópicas se sobrepõem, e que a contribuição dos silicatos é, em algumas amostras, suficiente para alterar os valores e aproximá-los do que seria expectável nas rochas ígneas regionais.

Desta forma, sem menosprezar as potencialidades do uso dos isótopos na determinação de proveniência de ligantes em argamassas, os autores reconhecem que a metodologia de preparação de amostra deve ser melhorada e a aplicação do sistema isotópico Rb-Sr poderá não ser o mais adequado às rochas e problemática em questão.



Figura1: Vista geral da cidade romana de Ammaia – Porta Sul.

### **Agradecimentos**

Fundação para a Ciência e Tecnologia - Projecto PTDC/HIS-ARQ/103227/2008 e União Europeia (People - Marie Curie Action) – Projecto Radio-Past.

### **Referências**

- [1] Cardoso, I., Macedo, M. F., Vermeulen, F., Corsi, C., Santos Silva, A., Rosado, L., Candeias, A. and Mirao, J. (2013), A Multidisciplinary Approach to the Study of Archaeological Mortars from the Town of Ammaia in the Roman Province of Lusitania (Portugal). *Archaeometry*. doi: 10.1111/arc.12020
- [2] Taelman, D., Elburg, M., Smet, I., De Paepe, P., Lopes, L., Vanhaecke, F., & Vermeulen, F. (2013). “Roman Marble from Lusitania: Petrographical and Geochemical Characterisation.” *Journal of Archaeological Science* **40**: 2227–2236.